

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) **公開特許公報 (A)**

(11)特許出願公開番号

**特開平11-290697**

(43)公開日 平成11年(1999)10月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 0 1 J 35/02  
A 6 1 L 9/00  
9/18  
B 0 1 D 53/86  
B 0 1 J 21/06

識別記号

Z A B

F I

B 0 1 J 35/02  
A 6 1 L 9/00  
9/18  
B 0 1 J 21/06  
B 0 1 D 53/36

Z A B J  
C  
M  
H

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全3頁)

(21)出願番号

特願平10-104463

(71)出願人 000006242

松下精工株式会社

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

(22)出願日 平成10年(1998)4月15日

(72)発明者 中島 隆弘

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

松下精工株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 光触媒酸化チタン、および光触媒脱臭体、および光触媒脱臭、環境浄化装置

(57)【要約】

【課題】 太陽光や通常蛍光灯に含まれる400nm～800nmの光を吸収して光触媒活性を持つ酸化チタンおよびその製造方法およびそれを搭載した脱臭、環境浄化装置の提供。

【解決手段】 遷移金属元素群から選択される少なくとも1種以上の金属をドーピングすることを特徴とする光酸化チタン。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】遷移金属元素群から選択される少なくとも1種以上の金属をドーピングした光触媒酸化チタン。

【請求項2】遷移金属元素群から選択される少なくとも1種以上の金属酸化物と複合酸化物化した請求項1記載の光触媒酸化チタン。

【請求項3】真空槽内に遷移金属を含む固体と前記遷移金属がドーピングされる酸化チタンとを保持する工程と、前記真空槽内の内部に金属プラズマを発生させ、発生した前記金属プラズマを照射することにより前記遷移金属をドーピングした請求項1または2記載の光触媒酸化チタン。

【請求項4】ゼオライト、活性炭、シリカゲル、酸化アルミニウム、酸化珪素から選択される少なくとも1種以上の吸着剤と結合材と請求項1、2または3記載の光触媒酸化チタンとを混合成形した脱臭体。

【請求項5】請求項1、2、3または4記載の光触媒酸化チタンを搭載した脱臭、環境浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空調および産業分野に使用される空気清浄、環境浄化技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】酸化チタンによる光触媒反応は脱臭、防汚、環境浄化技術への応用研究が活発に行われている。しかし従来の酸化チタン光触媒では380nm以下の紫外光では作用するが、約400nm～800nmの可視光では作用しなかった。このため太陽光や通常蛍光灯では含まれる紫外光が数%以下であるために十分な効果を得ることは困難であった。またこの欠点を改良した酸化チタンとしては、特開平9-262482号公報に記載されたものが知られている。

【0003】Cr、V、Cu、Fe、Mg、Ag、Pd、Ni、MnおよびPtからなる群から選択される1種以上の金属のイオンを30KeV以上の高エネルギーに加速して酸化チタンに照射し、1×10<sup>15</sup>イオン/g-酸化チタン以上の割合で酸化チタンの内部に含有させることにより可視光も吸収できるようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の光触媒酸化チタンでは、機器組み込みで使用する場合は上記したように太陽光や通常蛍光灯では光触媒反応活性が低いため、紫外線ランプを光源として使用する必要があり、光触媒酸化チタンは半永久的に使用可能でも紫外線ランプを交換する必要があった。また紫外線ランプは通常の蛍光灯に比べて寿命が著しく短いため頻繁に交換する必要があった。

【0005】またCr、V、Cu、Fe、Mg、Ag、Pd、Ni、MnおよびPtからなる群から選択される1種以上の金属のイオンを30KeV以上の高エネルギー

に加速して酸化チタンに照射し、1×10<sup>15</sup>イオン/g-酸化チタン以上の割合で酸化チタンの内部に含有させることにより可視光も吸収できるようにした酸化チタンは装置コストがかかることや、大量生産には不向きであるという問題が有った。

【0006】本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタンを提供することを目的としている。

【0007】また、400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化するだけでなく、100℃～300℃の熱エネルギーによても悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタンを提供することを目的としている。

【0008】また、すでに半導体分野において実用化されている簡易な方法で400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタンを提供することを目的としている。

【0009】また、効率的に悪臭、環境汚染物質を吸着除去し、400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタンを提供することを目的としている。

【0010】また、ブラックライト等の特殊な光源を使用することなく悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する空気、環境浄化機を提供することを目的としている。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の酸化チタンは上記目的を達成するために、遷移金属元素群から選択される少なくとも1種以上の金属をドーピングしたものである。

【0012】本発明によれば、遷移金属元素群から選択される少なくとも1種以上の金属をドーピングすることで酸化チタンのバンドギャップを小さくすることで400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタンが得られる。

【0013】また、他の手段は、遷移金属元素群から選択される少なくとも1種以上の金属酸化物を複合酸化物化したものである。

【0014】本発明によれば、400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化するだけでなく、100℃～300℃の熱エネルギーによても悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタンが得られる。

【0015】また、他の手段は酸化チタンにプラズマを照射することにより遷移金属をドーピングしたものであ

る。

【0016】本発明によれば簡易な方法で400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタンが得られる。

【0017】また、他の手段はゼオライト、活性炭、シリカゲル、酸化アルミニウム、酸化珪素から選択される少なくとも1種以上の吸着剤と結合材と光触媒酸化チタンとを混合成形したものである。

【0018】本発明によれば吸着剤の作用により効率的に悪臭、環境汚染物質を吸着除去し、かつ400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタン脱臭体が得られる。

【0019】また、他の手段は可視光領域の光を吸収して活性化し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタンを脱臭、環境浄化材として搭載した脱臭、環境浄化装置である。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明は、バンドギャップ以上のエネルギーを持つ400nm以下の波長の光を吸収することにより電子と生孔を生成し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用を持つ光触媒酸化チタンにおいて遷移金属元素群から選択される少なくとも1種以上の金属をドーピングしたもので400nm～800nmの可視光によっても悪臭、環境汚染物質を酸化分解することができ、かつ抗菌作用も持つという作用を有する。

【0021】また、遷移金属元素群から選択される少なくとも1種以上の金属酸化物と複合酸化物化した酸化チタンで、光エネルギーだけでなく熱エネルギーによっても悪臭、環境汚染物質を酸化分解することができ、かつ抗菌作用も持つという作用を有する。

【0022】また、半導体分野において実用化されている簡易な方法のプラズマ照射することにより遷移金属をドーピングした酸化チタンで400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有するという作用を有する。

【0023】また、ゼオライト、活性炭、シリカゲル、酸化アルミニウム、酸化珪素から選択される少なくとも1種以上の吸着剤と結合材と光触媒酸化チタンとを混合成形することで効率的に悪臭、環境汚染物質を吸着除去し、かつ400nm～800nmの波長の可視光領域の光を吸収して活性化し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有するという作用を有する。

【0024】以下、本発明の実施の形態について説明する。

(実施の形態1) 本発明の一実施の形態について説明する。

【0025】チタンに対し金属量で0.1～100wt

%となるような量の遷移金属の塩をエチレングリコールに溶解させた後チタンテトライソプロポキシドと混合し、その後水を加えて加水分解させることにより酸化チタンに均一に遷移金属を分散させた酸化チタンゲルを得る。その後に得られたゲルを焼成する。

【0026】なお、本実施の形態ではチタン原料にチタンテトライソプロポキシドを用いたが、金属アルコキシドであれば何でも良く、同様の効果が期待できる。

【0027】(実施の形態2) 実施の形態1と同様に酸化チタンを調製し、溶媒中に分散した後、遷移金属酸化物塩溶液と混合し、水酸化ナトリウムを加えて共沈させる。得られた沈殿物を分離し、焼成することで酸化チタンと遷移金属の複合酸化物を得ることが可能となる。

【0028】なお、本実施の形態では水酸化ナトリウムを用いたが遷移金属酸化物塩水溶液と共沈をおこすものであれば同様の効果が期待できる。

【0029】(実施の形態3) 真空槽内に遷移金属を含む固体を金属プラズマ源として固定し、同一空間内に酸化チタンを保持し、その後電圧を印加し、プラズマを発生させて金属プラズマを酸化チタンに照射することで遷移金属をドーピングした酸化チタンを得る。なお、遷移金属をドーピングする酸化チタンの形態は粉末、固体状、膜状等何でも良い。

【0030】(実施の形態4) 実施の形態1、2、3と同様に酸化チタンを調製し、この酸化チタンとペンタシリル型ゼオライト、シリカゾルを混合して焼成することで吸着作用も優れた脱臭体を得る。

【0031】なお、本実施の形態では吸着剤としてペンタシリル型ゼオライトを用いたが他のゼオライト、活性炭、シリカゲル、酸化アルミニウム、酸化珪素等の吸着作用を持つ物質なら何でもよい。

【0032】なお、本実施の形態では結合材としてシリカゾルを用いたがアルミナゾル、メチルセルロース等の焼結作用を有するバインダーであれば何でもよい。

【0033】(実施の形態5) 実施の形態1、2、3、4と同様に酸化チタンを調製し、セラミックハニカムに担持する。この脱臭、環境浄化体を空気清浄器に搭載し、脱臭、環境浄化装置とする。

【0034】なお、本実施の形態では酸化チタンをセラミックハニカムに担持したが、コージェライトハニカム、セラミックペーパー等何でもよい。

【0035】

【発明の効果】上記のように、酸化チタンに遷移金属をドーピングすることで可視光領域も吸収し、悪臭や環境汚染物質を酸化分解し、かつ抗菌作用も有する酸化チタンを提供することができる。

【0036】すなわち、遷移金属をドーピングした酸化チタンはバンドギャップが小さくなり400nm～800nmの波長の光でも励起され、光触媒活性を持つようになる。